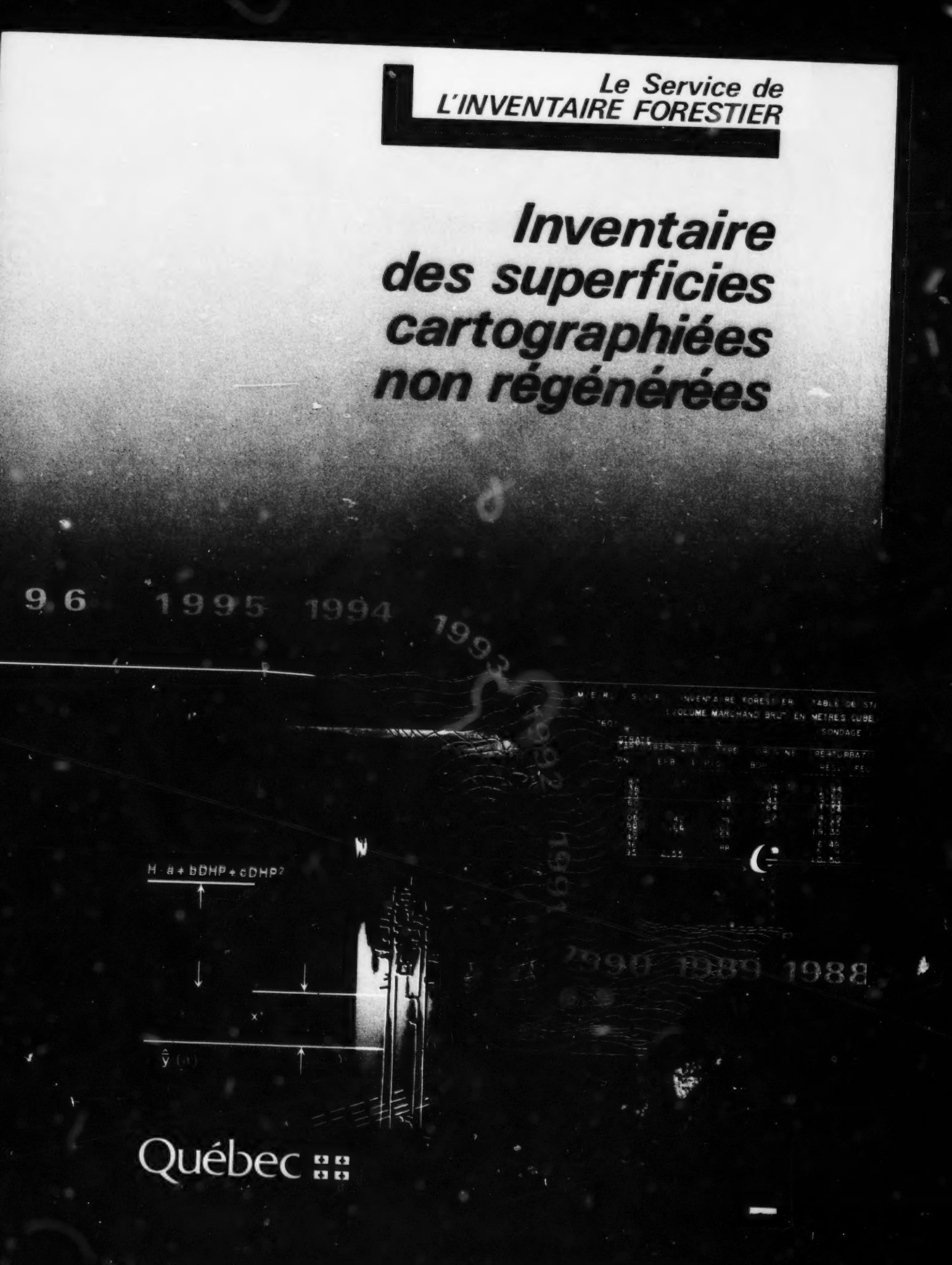
Le Service de
L'INVENTAIRE FORESTIER

Inventaire des superficies cartographiées non régénérées



Québec

INVENTAIRE DES SUPERFICIES CARTOGRAPHIÉES NON RÉGÉNÉRÉES

PRÉPARÉ PAR

JEAN-YVES PERRON, ing.f.
RAYMOND ROULEAU, tech.f.

Service de l'inventaire forestier

AOÛT 1985

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
INTRODUCTION	1
1. BUTS DE L'INVENTAIRE	2
1.1 Choix des superficies à inventorier	2
1.2 Unité de sondage	2
1.3 Nature de l'information recherchée	2
1.4 Précision de l'information recherchée	2
2. SONDAGE	4
2.1 Méthode d'échantillonnage	4
2.2 Plan de sondage	6
2.3 Réalisation du sondage	7
2.3.1 Technique d'établissement des virées et des placettes	7
2.3.2 Formule d'enregistrement des données	8
2.3.3 Mise en plan finale des virées	14
3. LOCALISATION DES SUPERFICIES NON RÉGÉNÉRÉES	15
3.1 Second objectif	15
3.2 Méthode employée	15
3.3 Mise en plan des virées	15
3.4 Résultat final	16
4. VÉRIFICATION	17
4.1 Technique de vérification	17
4.2 Méthodologie de la vérification	17
4.3 Méthodologie de la compilation	17
ANNEXE I: NOMS, ABRÉVIATIONS ET CODES DES ESSENCES	20
ANNEXE II: RÉSULTATS D'UN SONDAGE	21

INTRODUCTION

Ce document présente une méthode d'inventaire relativement simple et rapide, permettant d'évaluer la proportion réelle des superficies non régénérées parmi les strates identifiées comme telles sur les cartes forestières produites dans le cadre du programme d'inventaire forestier.

Cette méthode permet de quantifier et de localiser ces superficies non régénérées. Elle fut appliquée avec succès dans la région de Trois-Rivières et sa publication pourra profiter aux gestionnaires de la forêt qui pourront même y découvrir d'autres applications pratiques.

1. BUTS DE L'INVENTAIRE

L'objectif premier vise à déterminer parmi les strates cartographiées non régénérées, la proportion de celles-ci véritablement non régénérées. Le second consiste en la localisation de ces superficies non régénérées.

1.1 Choix des superficies à inventorier

Les limites et les dimensions exactes des terrains à inventorier doivent être clairement définies sur des cartes forestières.
Les portions de territoire où une bonne connaissance de l'intensité de la régénération naturelle est acquise, sont retranchées des superficies à inventorier.

1.2 Unité de sondage

L'unité de sondage peut correspondre aux superficies de même nature et de même année de perturbation. Elle peut être également définie comme l'ensemble des superficies cartographiées non régénérées sans égard à l'appellation et à l'année de perturbation.

1.3 Nature de l'information recherchée

L'information se présente sous deux formes; l'une graphique qui consiste en la localisation des virées sur cartes forestières à l'échelle de 1/20 000 et sur cartes à l'échelle de 1/125 000. Les parties régénérées des virées sont clairement identifiées. L'autre forme est quantitative et correspond à l'évaluation du pourcentage des superficies régénérées ou non lors de l'inventaire.

1.4 Précision de l'information recherchée

L'erreur totale d'une estimation par échantillonnage a deux composantes:

- l'une est l'erreur d'échantillonnage qui a été fixée à 5% au niveau de probabilité de 95%.

- la deuxième est le biais qui peut venir soit de la méthode d'estimation, des erreurs de mesures etc... Dans le but de diminuer ce type d'erreurs, un dispositif de vérification des travaux en forêt a été élaboré.

2. SONDAGE

2.1 Méthode d'échantillonnage

Les unités de dénombrement sont des placettes carrées de 4 m^2 (1/2 500 ha) réparties régulièrement à tous les 10 mètres sur une virée qui devient l'unité d'échantillonnage. Les virées sont distribuées dans toutes les perturbations majeures cartographiées retenues pour l'échantillonnage. L'hypothèse suivante est posée: la superficie de l'unité de sondage est divisée en placettes (1/2 500 ha), de sorte qu'une tige par placette constitue le stocking optimal, soit 2 500 tiges à l'hectare.

Avec ce procédé, deux résultats sont de toute évidence possibles: la placette est régénérée ou n'est pas régénérée.

Comme la ligne contenant les placettes est l'unité d'échantillonnage, l'affectation des strates (régénérée ou non régénérée) se fait avec l'aide des placettes. Dans la plupart des cas, les lignes ont des longueurs inégales. L'estimation par le quotient est donc nécessaire. Dans le cas d'un sondage aléatoire avec n lignes où y_i et x_i sont respectivement le nombre total de placettes régénérées de la ligne i et le nombre total de placettes de la ligne i, une estimation de la proportion régénérée de la strate est alors donnée par la formule suivante:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

On peut estimer le nombre de virées à établir avec l'aide de la formule suivante:

$$n = \frac{T^2 (1-f) S^2_d}{(E)^2 \bar{x}^2}$$

L'exemple ci-après permet de mieux comprendre la méthode utilisée. Les données proviennent d'un pré-échantillonnage effectué dans la région de Trois-Rivières.

Numéro de lignes	Nombre total de placettes x_i	Nombre de placettes régénérées y_i
01	88	56
02	165	98
03	60	22
04	41	21
05	45	19
06	41	19

$$\sum x_i = 440 \quad \sum y_i = 235$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{\text{n. lignes}} = \frac{440}{6} = 73,33$$

Estimation de la proportion de la superficie régénérée:

$$R = \frac{\sum y_i}{\sum x_i} = \frac{235}{440} = 0,534$$

Estimation du nombre de virées ou lignes:

$$n = \frac{T^2 (1-f) S^2_d}{(E)^2 \bar{x}^2}$$

$$S^2_d = \frac{\sum y_i^2 - 2R\sum x_i y_i + R^2 \sum x_i^2}{n - 1}$$

$$S^2d = \frac{14387 - 2 \times 0{,}534 \times 24913 - (0{,}534)^2\ 43956}{5} = 62{,}8$$

f: la fraction d'échantillonnage est négligeable.
T: = 2, au seuil de probabilité de 95%.
E: l'erreur a été fixée à 5% (0,05).

$$n = \frac{(2)^2 \times 62{,}8}{(0{,}05)^2 \times (73{,}3)^2}$$ = 19 virées d'une longueur moyenne de 733 mètres, i.e. contenant 73 placettes en moyenne.

Il a été établi suite à ce pré-échantillonnage que 15 km d'échantillonnage distribués en virées d'une longueur moyenne de 750 mètres, soit 1 500 placettes, par unité de sondage seraient suffisants pour obtenir la précision désirée.

2.2 Plan de sondage

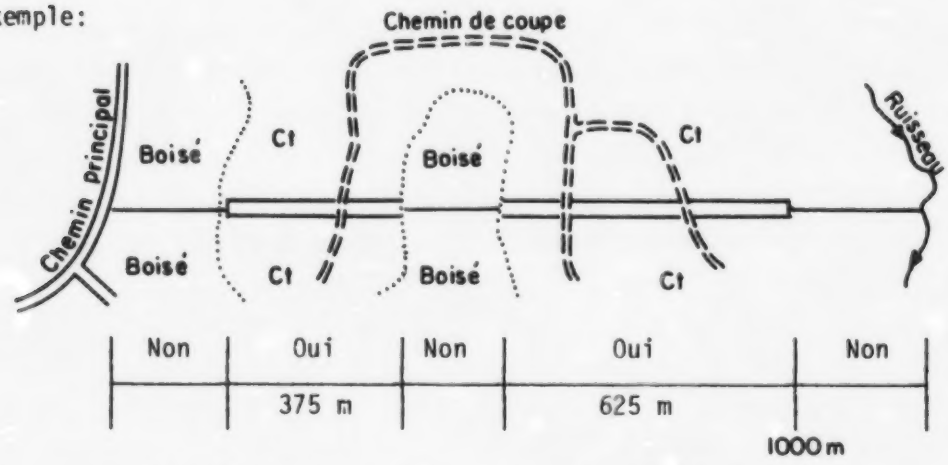
La confection du plan de sondage est une étape très importante, s'il est préparé avec soin, meilleur est l'inventaire et plus facile son exécution. Avant tout, chaque unité d'échantillonnage doit être clairement localisée sur cartes forestières à l'échelle 1/20 000. Les virées et les placettes sont distribuées en tenant compte des critères suivants:

- visiter toutes les perturbations majeures cartographiées;
- longueur échantillonnée entre 400 et 1 000 mètres;
- les virées sont droites;
- les points de départ et d'arrivée doivent être des accidents géographiques ou reliés à ceux-ci et facilement repérables, tant sur la carte que la photographie et le terrain;
- chaque virée doit tendre à échantillonner plusieurs conditions topographiques;

- les virées doivent être perpendiculaires aux chemins de coupe, afin d'éviter que plusieurs virées se retrouvent dans ceux-ci;

- la partie de virée échantillonnée ne traverse jamais d'îlots de forêts cartographiés, sauf si les îlots ont été déterminés au préalable comme faisant partie de l'échantillonnage.

Exemple:



Ici sur 1 800 m de virées, 1 000 m sont échantillonnés.

Le plan de sondage est présenté sur la carte au 1/20 000, sur la photographie aérienne et sur cartes au 1/125 000 pour une vue d'ensemble.

2.3 Réalisation du sondage

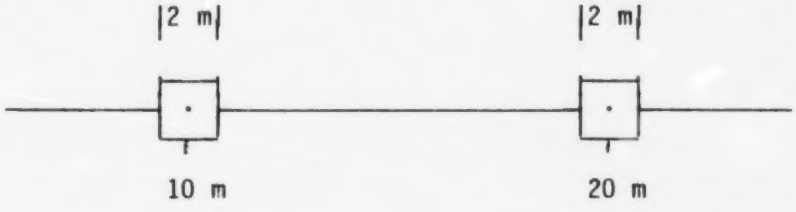
2.3.1 Technique d'établissement des virées et des placettes

Un ruban de plastique attaché à un point de repère facilement discernable indique le point de départ de la virée. Son numéro, sa direction magnétique et la date y sont inscrits avec un crayon feutre. Un ruban indique l'endroit où débute et se termine l'échantillonnage ainsi que la fin de la virée.

Le marquage de la virée se fait avec du ruban de plastique de telle façon que l'on puisse suivre le cheminement avec facilité.

Le chaînage de la virée est effectué à l'horizontale dans le but de faciliter la mise en plan. Si nécessaire, on aura recours au tableau des corrections de pente à la page 9.

Lorqu'on arrive à la distance prescrite sur le plan de sondage pour l'établissement d'une placette, le centre de celle-ci est localisé par une tache de peinture au sol. La placette est de forme carrée dont les côtés ont 2 mètres. Pour aider à localiser le contour, on aura recours à une baguette de 1 mètre. Les placettes se suivent systématiquement à tous les 10 m et ne sont jamais déplacées.



Des marques à la peinture servant de repères sur la chaîne de 50 m près des valeurs 10-20-30-40, faciliteront le travail.

2.3.2 Formule d'enregistrement des données

La formule intitulée "Estimation des aires non régénérées" est utilisée pour enregistrer les observations terrestres relatives à l'inventaire des aires non régénérées. Cette formule est montrée à la page 10, sa dimension réelle est 22 cm x 36 cm.

TABLEAU
DES CORRECTIONS DE PENTE

DENIVELLATION (m)	PENTE (%)	LONGUEUR A AJOUTER PAR UNITE DE 50 m (en cm)	DENIVELLATION (m)	PENTE (%)	LONGUEUR A AJOUTER PAR UNITE DE 50 m (en cm)
5	10	25	28	56	731
6	12	36	29	58	780
7	14	49	30	60	831
8	16	64	31	62	883
9	18	80	32	64	936
10	20	99	33	66	991
11	22	120	34	68	1 046
12	24	142	35	70	1 103
13	26	166	36	72	1 161
14	28	192	37	74	1 220
15	30	220	38	76	1 280
16	32	250	39	78	1 341
17	34	281	40	80	1 403
18	36	314	41	82	1 466
19	38	349	42	84	1 530
20	40	385	43	86	1 593
21	42	423	44	88	1 660
22	44	463	45	90	1 727
23	46	504	46	92	1 794
24	48	548	47	94	1 862
25	50	590	48	96	1 931
26	52	636	49	98	2 001
27	54	682	50	100	2 071

ESTIMATION DES AIRES NON-RÉGÉNÉRÉES

Unité de gestion _____
Feuillet _____
Virée numéro _____
Direction magnétique _____

Nature de l'origine _____
Année de l'origine _____
Nombre total de P.E. _____
Nombre de P.E. régénérés (A+B+C) _____

Chef d'équipe _____
Date _____
Schéma de la virée _____

Stocking: _____

CODE	DÉFINITION	N/PE
A	Placette régénérée en essence(s) résineuse(s) seulement	_____
B	Placette régénérée en essence(s) résineuse(s) avec présence de 1-5 en essence(s) feuillue(s)	_____
C	Placette régénérée en essence(s) résineuse(s) avec présence de 6 tiges et plus en essence(s) feuillue(s)	_____
D+ou D-	Placette régénérée en essence(s) résineuse(s) issue(s) de marcotte (+ ou -) avec ou sans tige feuillue	+ _____ - _____
E	Placette régénérée en essence(s) feuillue(s) seulement	_____
Blanc	Aucune régénération	_____

500	1000	1500	2000	2500	3000
40	40	40	40	40	40
30	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	10
450	950	1450	1950	2450	2950
40	40	40	40	40	40
30	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	10
400	900	1400	1900	2400	2900
40	40	40	40	40	40
30	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	10
350	850	1350	1850	2350	2850
40	40	40	40	40	40
30	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	10
300	800	1300	1800	2300	2800
40	40	40	40	40	40
30	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	10
250	750	1250	1750	2250	2750
40	40	40	40	40	40
30	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	10
200	700	1200	1700	2200	2700
40	40	40	40	40	40
30	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	10
150	650	1150	1650	2150	2650
40	40	40	40	40	40
30	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	10
100	600	1100	1600	2100	2600
40	40	40	40	40	40
30	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	10
50	550	1050	1550	2050	2550
40	40	40	40	40	40
30	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	10

L'enregistrement de l'information se fait de la façon suivante:

Entête: Unité de gestion: exemple: 41.

Feuillet: exemple: 31 I 15 NW.

Virée numéro: exemple: 12.

Direction magnétique: exemple: 108°.

Chef d'équipe: exemple: le nom du responsable de l'équipe.

Date: exemple: la date de la prise de note (84-09-12).

Nature de l'origine: exemple: coupe totale = CT.
brûlis = BR.

Année de l'origine: exemple: la ou les année(s) (74-75).

Nombre total de P.E.: exemple: la quantité de placettes comprises dans la ligne échantillonnée.

Nombre de P.E. régénérées: exemple: la quantité de placettes identifiées par le code A, B, C.

Schéma de la virée: exemple: on dessine et décrit les points de départ et d'arrivée de la virée.

Relevé terrestre: La formule donne la possibilité d'effectuer une virée de 3 000 m. Chaque carré représente une placette dans lequel on inscrit l'un ou l'autre des codes apparaissant ci-après:

Code	Définition
A	Placette régénérée en essence(s) résineuse(s) seulement.
B	Placette régénérée en essence(s) résineuse(s) avec présence d'une (1) à cinq (5) tiges en essence(s) feuillue(s).
C	Placette régénérée en essence(s) résineuse(s) avec présence de six (6) tiges et plus en essence(s) feuillue(s).
D+	Placette régénérée en résineux issus de marcottes d'avenir* seulement (EPN) avec ou sans tige feuillue.
D-	Placette régénérée en résineux issus de marcottes sans avenir seulement (EPN) avec ou sans tige feuillue.
E	Placette régénérée en essence(s) feuillue(s) seulement.
Blanc	Aucune régénération.

* Marcotte d'avenir

La marcotte d'avenir est celle dont la pousse terminale est de 12 cm et plus. Habituellement, les marcottes apparaissent dans les peuplements où la densité était faible avant coupe ou encore dans les stations à sphaigne ou mousses hypnacées. La localisation de la branche d'origine est un autre critère qui peut aider à son identification. Elle présente un aspect caractéristique: elle a des anneaux de croissance très serrés jusqu'à l'écorce et celle-ci est noire; le diamètre varie très peu et elle casse facilement puisqu'elle est morte.

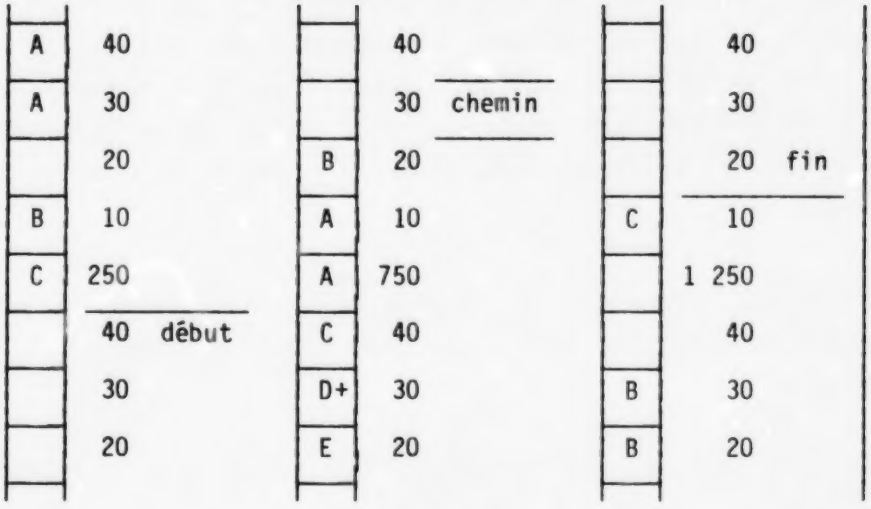
Pour qu'une placette soit considérée comme régénérée en essence(s) résineuse(s), il faut y retrouver une ou plusieurs tiges de 5 cm et plus de hauteur. En outre, il doit y avoir au moins une tige résineuse de qualité. Exemple: une tige de sapin ravagée par la tordeuse, présentant peu de vitalité, devra être rejetée. Les essences feuillues considérées ont une hauteur de 30 cm et plus.

Les arbres résiduels, c'est-à-dire ceux qui ne formeront pas le peuplement futur, ne devront pas être considérés comme de la régénération.

La liste des essences résineuses considérées pour le "stocking" apparaît en annexe. En ce qui concerne les essences feuillues, elles sont toutes considérées. Sur le côté gauche de la formule les codes avec leur définition apparaissent. Le décompte des placettes pour chacun de ces codes est fait, puis le nombre est inscrit à l'endroit approprié. Le calcul du taux de "stocking" pour la virée avec les codes A, B et C est fait et inscrit dans l'espace prévu à cet effet.

Il ne faut pas oublier d'indiquer l'endroit sur la formule où débute et prend fin l'échantillonnage. Dans l'espace à droite du chaînage, on inscrit les renseignements topographiques rencontrés le long de la virée.

Exemple:



2.3.3 Mise en plan finale des virées

Cette étape est très importante, elle permettra de situer avec précision les endroits régénérés. Il faut effectuer quotidiennement la mise en plan des virées sur la carte au 1/20 000 et la photo. L'arrivée, le départ et les autres points de rattachement de la virée, qu'ils soient ceux prévus au plan de sondage ou différents à cause d'une déviation, doivent être localisés tels que réalisés en forêt. Avec le numéro de la virée, il faut inscrire le taux de "stocking".

De plus, sur la carte au 1/125 000, leur localisation est représentée par un système de points colorés indiquant la classe du degré de stocking de chacune d'elles. Ainsi un point vert indique soit un stocking de 60% et plus, un point jaune un stocking de 40 à 59% et un point rouge un stocking inférieur à 40%.

3. LOCCALISATION DES SUPERFICIES NON REGENEREES

3.1 Second objectif

Une fois l'inventaire réalisé, on a une bonne idée des endroits mal régénérés. Il pourrait s'avérer avantageux d'obtenir une plus grande précision sur la localisation de ces terrains. Le second objectif consiste à réaliser une cartographie des aires considérées non régénérées et d'y rattacher un calcul de superficies et quelques renseignements de terrain.

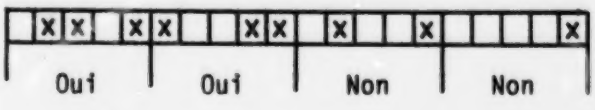
3.2 Méthode employée

Lorsque les aires considérées non régénérées sont repérées sur les cartes, on additionne des virées au réseau initial. Ce nouveau réseau doit être suffisamment dense pour permettre de relier entre elles les sections de virées présentant les mêmes caractéristiques en regard de la régénération. La méthode de sondage est la même que celle décrite précédemment.

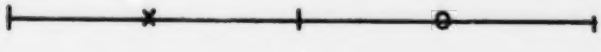
3.3 Mise en plan des virées

Lors de la mise en plan des virées, on fait apparaître sur la ligne au moyen d'un "x" les sections suffisamment régénérées et par un "0" les sections mal ou non régénérées. Ces sections sont déterminées en examinant les placettes par groupe de cinq (5). Ainsi, si sur cinq (5) placettes, trois (3) sont régénérées, on a un "stocking" de 60% et ce groupe de cinq (5) placettes est considéré comme régénéré. Le travail se continue en observant les cinq (5) placettes suivantes et ainsi de suite.
Exemple:

- sur la formule:



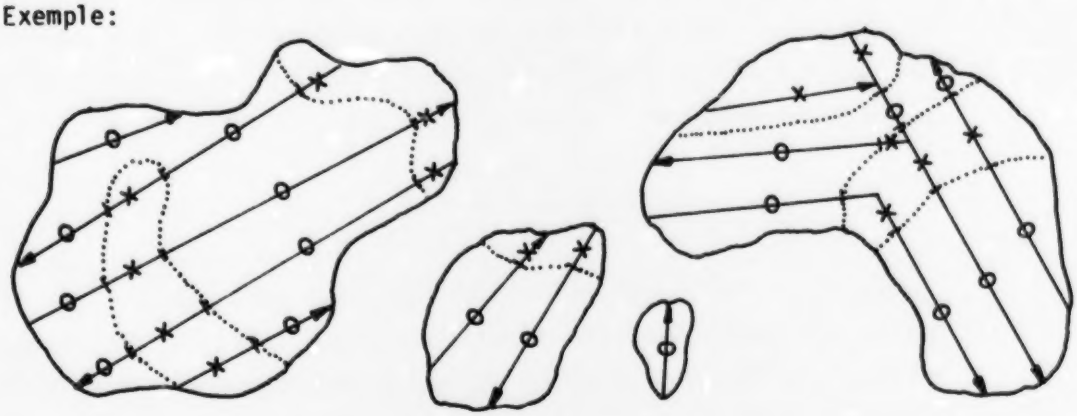
- sur la carte:



3.4 Résultat final

Comme résultat final, on obtient une cartographie des aires effectivement régénérées et non régénérées. Ainsi, on peut estimer les superficies à reboiser et évaluer les quantités de plants nécessaires au reboisement.

Exemple:



4. VERIFICATION

4.1 Technique de vérification

La technique de vérification proposée est basée avant tout sur une méthode empirique dont l'objectif est de conclure à l'acceptation ou au refus d'un travail. Les limites d'acceptation et de refus sont montrées sous forme de tableau à la page 19.

On suggère que 10% des placettes soient vérifiées en cours de production.

4.2 Méthodologie de la vérification

Les virées à vérifier sont choisies au hasard au niveau de l'équipe. Chaque virée est parcourue entièrement et toutes les placettes sont vérifiées, ce qui permet de contrôler la fiabilité de la prise des données ainsi que des rattachements. De plus, les biais trouvés pourront être corrigés en cours de production.

Le vérificateur remplit sa propre formule de prise de note et vérifie au fur et à mesure qu'il progresse dans la virée l'exactitude des renseignements avec la formule originale.

4.3 Méthodologie de la compilation

Pour chacune des placettes, la comparaison du relevé est faite. Deux conclusions sont possibles: les deux estimateurs ont inscrit la même donnée; ils ont inscrit une donnée différente. Donc, lorsque la conclusion est différente une (1) erreur est attribuée à cette donnée. L'erreur possible est le nombre total de placettes échantillonnées. Voir exemple ci-après.

Exemple:

Placette originale	Placette vérifiée	Erreur trouvée
A	A	0
B	B	0
	B	1
A	A	0
A	A	0
D+	A	1
D+	D+	0
		0
D+	D-	1
		0
B	B	0
C	C	0
E	E	0
B		1

La sommation des erreurs trouvées = 4.
La sommation des erreurs possibles = 14.

Pour l'ensemble des placettes vérifiées d'une équipe, la sommation des erreurs trouvées par rapport à la sommation des erreurs possibles est comparée avec la limite d'acceptation et de refus telle montrée à la page 19.

Exemple:

ERREURS POSSIBLES	LIMITE	
	ACCEPTATION	REFUS
9 - 20 (14)	2	3 (4)

TABLEAU DES LIMITES D'ACCEPTATION ET DE REFUS

ERREURS POSSIBLES	LIMITE ACCEPTATION	REFUS
1 - 8	1	2
9 - 20	2	3
21 - 31	3	4
32 - 42	4	5
43 - 54	5	6
55 - 65	6	7
66 - 77	7	8
78 - 88	8	9
89 - 100	9	10
101 - 111	10	11
112 - 122	11	12
123 - 134	12	13
135 - 145	13	14
146 - 157	14	15
158 - 168	15	16
169 - 180	16	17
181 - 191	17	18
192 - 202	18	19
203 - 214	19	20
215 - 225	20	21
226 - 237	21	22
238 - 248	22	23
249 - 260	23	24
261 - 271	24	25
272 - 282	25	26
283 - 294	26	27
295 - 305	27	28
306 - 317	28	29
318 - 328	29	30
329 - 339	30	31
340 - 351	31	32
352 - 362	32	33
363 - 374	33	34
375 - 385	34	35
386 - 397	35	36
398 - 408	36	37
409 - 419	37	38
420 - 431	38	39
432 - 442	39	40
443 - 454	40	41

ANNEXE I
NOMS, ABREVIATIONS ET CODES DES ESSENCES

Essences commerciales

Résineuses

Nom français	Abréviation codée
Epinette blanche	EPB
Epinette noire	EPN
Epinette rouge	EPR
Epinette de Norvège	EPO
Mélèze japonais	MEJ
Mélèze laricin	MEL
Mélèze européen	MEU
Pin blanc	PIB
Pin gris	PIG
Pin rouge	PIR
Pin sylvestre (ou d'Ecosse)	PIS
Pruche de l'Est	PRU
Sapin baumier	SAB

ANNEXE II
RÉSULTATS D'UN SONDAGE

Cette méthode d'échantillonnage a été utilisée dans la région de Trois-Rivières en 1984, où on voulait estimer le pourcentage des superficies régénérées du "back log". Les strates cartographiées CT (coupe totale) et BR (brûlis) ont fait l'objet du sondage. Les unités de sondage au nombre de quatre (4) ont été définies à l'intérieur de la région administrative comme suit:

1- Les brûlis - année 1982 et années antérieures.

2- Les coupes totales vieilles de 0 à 5 ans - années 81-82, 80-81, 79-80, 78-79, 77-78.

3- Les coupes totales vieilles de 6 à 10 ans - années 76-77, 75-76, 74-75, 73-74, 72-73.

4- Les coupes totales vieilles de 11 ans et plus - années 71-72 et années antérieures.

Les résultats obtenus et leurs interprétations sont présentés à la page suivante.

INVENTAIRE DES AIRES EN VOIE DE REGENERATION DE LA REGION 04

UNITES DE SONDAGE	% de la superficie régénérée et précision obtenue (95%)					
	En essences résineuses (avec ou sans tige feuillue)		En essences résineuses incluant les marcottes d'avenir (avec ou sans tige feuillue)		En essences résineuses incluant toutes les marcottes (avec ou sans tige feuillue)	
Coupe totale 0 à 5 ans (CT. 81-82 à CT. 77-78)	45	8.4	48	8.4	61	6.9
Coupe totale 6 à 10 ans CT. 76-77 à CT. 72-73	42	6.5	50	5.5	57	5.3
Coupe totale de 11 ans et + (CT. 71-72 et années antérieures)	40	6.5	58	5.0*	70	5.9
Brûlis 82 et années antérieures	25	7.2	33	8.5	39	10.6
Total	37	3.8	47	3.8	57	4.1

* 58 ± 5: ceci veut dire qu'il y a 95% de chance que cet intervalle (58 ± 5) contienne la vraie moyenne (entre 53 et 63%).

INTERPRETATION DES RESULTATS

De ce tableau, il ressort que le pourcentage de superficie régénérée pour l'ensemble des brûlis est très faible, ce qui n'exclut pas que certains secteurs soient très bien régénérés. La localisation géographique des lignes de placettes représentée par un système de points colorés (indiquant le pourcentage de "stocking") permet de circonscrire grossièrement ces secteurs. Toutefois, un réseau plus dense de lignes permettrait de délimiter avec plus de précision ces aires.

En ce qui concerne les coupes, on constate que le pourcentage de superficie régénérée augmente avec l'âge de la coupe, excepté le cas où l'on ne considère que les essences résineuses issues de semis naturels. Dans ce dernier cas, le taux est à peu près constant; ce qui semble indiquer que le taux plus élevé de superficie régénérée des vieilles coupes par rapport aux coupes récentes est surtout dû aux essences résineuses issues de marcottes.

Enfin, une dernière conclusion, le taux de superficie régénérée pour l'ensemble de la région passe de 37% à 57% lorsqu'on tient compte des marcottes. Il est égal à 47% lorsqu'on ne tient compte que des marcottes d'avenir.

1 9

Service de l'inventaire forestier